

单选:

1. 高频电子技术所研究的高频信号的工作频率范围大概是 ( D )。  
A. 300Hz~300kHz      B. 300Hz~30MHz  
C. 30kHz~300MHz      D. 300kHz~3GHz
2. 下列不属于单调谐放大器主要技术指标的是 ( A )。  
A. 纹波系数      B. 通频带      C. 选择性      D. 谐振电压增益
3. 高频功率放大器主要工作在 ( D )。  
A. 甲类      B. 乙类      C. 甲乙类      D. 丙类
4. 下列表述正确的是 ( D )。  
A. 高频功率放大器只能位于接收系统中      B. 高频振荡器只能位于接收系统中  
C. 调制器只能位于发送系统中      D. 解调器只能位于发送系统中
5. 若载波  $u_0(t) = U_0 \cos \omega_0 t$ , 调制信号  $u_\Omega(t) = U_\Omega \cos \Omega t$ , 则普通调幅波为 ( C )。  
A.  $u(t) = U_0 \cos(\omega_0 t + m_a \sin \Omega t)$       B.  $u(t) = U_0 \cos(\omega_0 t + m_a \cos \Omega t)$   
C.  $u(t) = U_0 (1 + m_a \cos \Omega t) \cos \omega_0 t$       D.  $u(t) = k U_\Omega U_0 \cos \Omega t \cos \omega_0 t$
6. 放大器的噪声系数  $F_n$  是指 ( A )。  
A. 输入端的信噪比/输出端的信噪比      B. 输出端的信噪比/输入端的信噪比  
C. 输入端的噪声功率/输出端的噪声功率      D. 输出端的噪声功率/输入端的噪声功率
7. LC 串联谐振回路谐振时, 等效阻抗 ( B ), 且为纯电阻。  
A. 最大      B. 最小      C. 为零      D. 不确定
8. 高频功率放大器工作在丙类状态, 当输入为正弦波时, 集电极电流  $i_C$  为 ( D )。  
A. 周期余弦脉冲      B. 零      C. 正弦波形      D. 余弦单脉冲
9. 某超外差接收机的中频为 465kHz, 当接收 550kHz 的信号时, 还收到 1480kHz 的干扰信号, 此干扰为 ( D )。  
A. 干扰哨声      B. 镜像干扰      C. 中频干扰      D. 交调干扰
10. 超外差调幅收音机中频载波信号频率为 ( A )。  
A. 465kHz      B. 10.7MHz      C. 38MHz      D. 不能确定
11. 话音信号的频率范围大概是 ( D )。  
A. 300Hz~300kHz      B. 0~6MHz  
C. 1.5~30MHz      D. 20Hz~20kHz
12. 为了有效地发射电磁波, 天线尺寸必须与辐射信号的 ( B ) 相比拟。  
A. 振幅      B. 波长      C. 相位      D. 频率
13. 对于三极管高频特性参数, 下列频率最高的是 ( C )。  
A.  $f_\beta$       B.  $f_T$       C.  $f_\alpha$       D. 不确定
14. 下列表述正确的是 ( C )。  
A. 高频功率放大器只能位于接收系统中      B. 高频振荡器只能位于接收系统中  
C. 调制器只能位于发送系统中      D. 解调器只能位于发送系统中
15. 为了避免出现过调幅失真, 应使 ( C )。  
A.  $m_a < 0$       B.  $m_a = 0$       C.  $m_a \leq 1$       D.  $m_a > 1$
16. 放大器的噪声系数  $F_n$  是指 ( A )。  
A.  $(p_{si}/p_{ni})/(p_{so}/p_{no})$       B.  $(p_{so}/p_{no})/(p_{si}/p_{ni})$   
C.  $p_{ni}/p_{no}$       D.  $p_{no}/p_{ni}$
17. LC 并联谐振回路谐振时等效阻抗 ( B ), 且为纯电阻。  
A. 最小      B. 最大      C. 为零      D. 不确定
18. 高频功率放大器工作在丙类状态时, 集电极电流  $i_C$  为 ( D )。

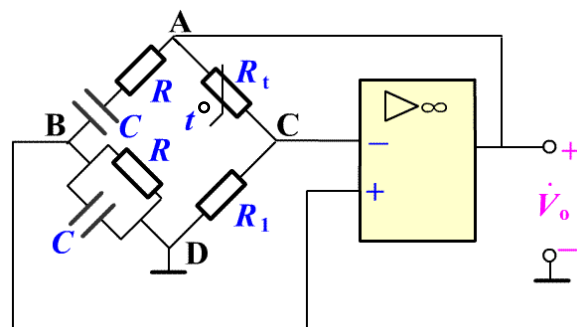
- A. 周期余弦脉冲    B. 零    C. 正弦波形    D. 余弦单脉冲
19. 若调幅发射机把载波和上下边带信号一起发射到空中，其中无用的信号是（ C ）。
- A. 上边带    B. 下边带    C. 上下边带    D. 载波
20. 设 AM 广播电台允许占有的频带是 15kHz，则调制信号的最高频率不得超过（ A ） kHz。
- A. 7.5    B. 15    C. 30    D. 不能确定

判断正误：

1. 调制的目的之一是为了实现多路复用。 ( 对 )
2. LC 并联谐振回路等效变换后，回路的 Q 值会改变。 ( 错 )
3. 单调谐回路的矩形系数是一个定值。 ( 对 )
4. LC 回路的品质因数 Q 值愈大，其选频能力愈强。 ( 对 )
5. 高频功率放大器是线性放大器。 ( 错 )
6. LC 并联谐振回路失谐越严重，回路电流就越大。 ( 错 )
7. 对于功放，导通角越大，波形系数就越小。 ( 对 )
8. 石英晶振的频稳度比普通 LC 振荡器高。 ( 对 )
9. 包络检波仅适用于单边带调幅波。 ( 错 )
10. 低电平调幅需要的调制功率大。 ( 错 )
11. 调制后的载波信号被称为调制信号。 ( 错 )
12. LC 并联谐振回路等效变换后，回路的 Q 值不变。 ( 对 )
13. 双调谐回路的矩形系数是一个定值，与回路的 Q 值和谐振频率无关。 ( 对 )
14. LC 回路的品质因数 Q 值愈小，其选频能力愈强。 ( 错 )
15. 高频功率放大器工作在非线性状态。 ( 对 )
16. 功率放大器要求在不失真的条件下能够得到足够大输出功率。 ( 对 )
17. 电感三点式振荡器的输出波形比电容三点式振荡器的输出波形好。 ( 错 )
18. LC 振荡器是依靠晶体管本身的非线性稳定振幅的。 ( 对 )
19. 包络检波只适用于普通调幅波。 ( 对 )
20. 同步检波器是用于双边带和单边带调幅信号的解调。 ( 对 )

分析：

1. 如图 4.1 所示文氏电桥振荡器，
  - (1) 该电路振幅起振条件是什么？
  - (2) 该电路振荡频率是多少？
  - (3) 振荡电路靠什么稳定振幅？



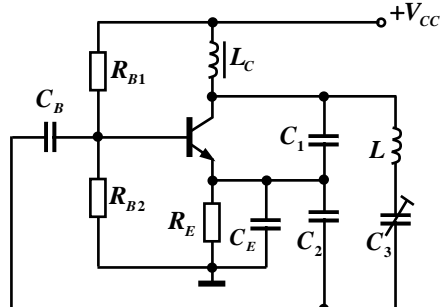
1. 该电路的起振条件是电路达到平衡状态时，放大倍数  $K > 1$
- 2.
3. 该电路采用负反馈来稳定振幅，即将输出信号的一部分反馈到输入端，与输入信号相抵消，使得电路的输出信号保持恒定。负反馈使得电路的输出信号不会因为某些因素的影响而发生太大的变化，从而保持振幅的稳定

2. 如图所示 LC 正弦波振荡电路, 图中  $L_c$  为高频扼流圈,  $C_E$  和  $C_B$  可视为交流短路, 且  $C_3 \ll C_1, C_3 \ll C_2$ 。

(1) 该电路属于何种类型的 LC 正弦波振荡器。

(2) 写出估算振荡频率  $f_o$  的表达式。

串联改进型电容三点式振荡器



$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_\Sigma}}$$

3. 某丙类谐振功放如图所示, 试从馈电方式、基极偏置和滤波匹配网络等方面分析电路的特点。

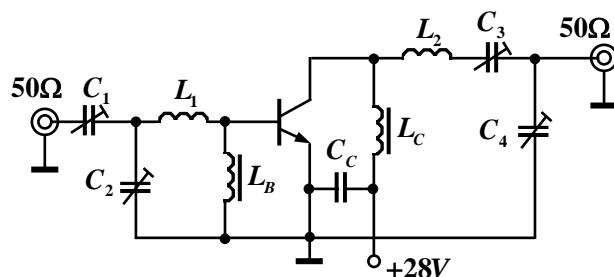


图 丙类谐振功放电路

馈电方式, 丙类谐振功放电路通常采用集电极馈电的方式, 即将电源通过集电极接入电路中, 为晶体管提供必要的直流偏置电压和电流。该电路中, 电源电压为+28V, 为电路提供能量。

基极偏置, 丙类谐振功放电路的基极偏置通常采用固定偏置或自给偏置的方式, 该电路中使用了电容来为晶体管的基极提供偏置电压, 这种方式的优点是电路简单, 不需要额外的偏置电压源, 但缺点是偏置电压可能会受到温度和电源电压变化的影响。

滤波匹配网络, 丙类谐振功放电路通常采用 LC 滤波匹配网络来减小谐波失真和改善输出信号的波形质量, 该电路包括一个电感和一个电容组成的滤波匹配网络, 用于减小输出信号中的谐波失真, 提高信号质量。

计算:

1. 某调幅波表达式为:

$$u(t) = (5 + 3\cos 2\pi \times 4 \times 10^3 t) \cos 2\pi \times 465 \times 10^3 t (V)$$

(1) 求调幅指数和调幅波带宽;

(2) 若负载电阻  $R_L = 100\Omega$ , 求调幅波的平均输出总功率。

$$(2) BW=2 \times 4\text{kHz}=8\text{kHz}$$

$$(3) U_{cm}=5 \quad m_u=0.6$$

$$P_c=U_{cm}^2/2 R_L=125\text{mW}$$

$$P_z=(1+m_u^2/2)P_c=147.5\text{mW}$$

2. 已知并联谐振回路的  $L=1\mu\text{H}$ ,  $C=20\text{pF}$ ,  $Q=100$ 。求该并联回路的谐振频率  $f_0$ 、谐振电阻  $R_p$  及通频带  $BW_{0.7}$ 。

解:由公式(2、1、4)知

$$f_0=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}=\frac{1}{2\pi\sqrt{1\times 10^{-6}\times 20\times 10^{-12}}}\text{Hz}=35.6\text{MHz}$$

由(2.1.7)式知

$$R_p=Q\sqrt{\frac{L}{C}}=100\sqrt{\frac{1\times 10^{-6}}{20\times 10^{-12}}}\Omega=22.4\times 10^3\Omega=22.4\text{k}\Omega$$

$$BW_{0.7}=\frac{f_0}{Q}=\frac{35.6\text{MHz}}{100}=0.356\text{MHz}$$

3. 一谐振功率放大器的  $V_{CC}=30\text{V}$ ,  $I_{C0}=100\text{mA}$ ,  $U_{cm}=28\text{V}$ ,  $\theta_c=70^\circ$ 。试求该放大器的  $i_{c\max}$ ,  $I_{c1m}$ ,  $R_p$ ,  $P_o$  和  $\eta_c$ 。

其中,  $\alpha_0(70^\circ)=0.253$ ,  $\alpha_1(70^\circ)=0.436$ 。

解:

$$i_{C\max} = \frac{I_{C0}}{\alpha_0(70^\circ)} = \frac{100}{0.253} = 395 \text{ (mA)}$$

$$I_{c1m} = i_{C\max} \alpha_1(70^\circ) = 395 \times 0.436 = 172 \text{ (mA)}$$

等效负载电阻

$$R'_p = \frac{U_{cm}}{I_{c1m}} = \frac{28}{0.172} = 163 \text{ } (\Omega)$$

交流输出功率

$$P_o = \frac{1}{2} I_{c1m} U_{cm} = \frac{1}{2} \times 0.172 \times 28 = 2.4 \text{ (W)}$$

直流电源提供的功率

$$P_E = U_{CC} I_{C0} = 30 \times 0.1 = 3 \text{ (W)}$$

集电极效率

$$\eta_c = \frac{P_o}{P_E} = \frac{2.4}{3} = 80.3\%$$